Santé Canada Health Canada

*Votre santé et votre sécurité... notre priorité.* *Your health and safety... our priority.*

Document de principes SPN2014-01

# Paramètres des facteurs d'exposition généraux utilisés pour les évaluations de l'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle

*(also available in English)*

**Le 6 novembre 2014**

Ce document est publié par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Publications
Agence de réglementation de
la lutte antiparasitaire
Santé Canada
2720, promenade Riverside
I.A. 6604-E2
Ottawa (Ontario) K1A 0K9

Internet : pmra.publications@hc-sc.gc.ca
santecanada.gc.ca/arla
Télécopieur : 613-736-3758
Service de renseignements :
1-800-267-6315 ou 613-736-3799
pmra.infoserv@hc-sc.gc.ca

Canada

ISSN : 2368-187X (en ligne)

Numéro de catalogue : H113-13/2014-1F-PDF (version PDF)

**© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de Santé Canada, 2014**

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou du produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, reproduction électronique ou mécanique, photocopie, enregistrement sur support magnétique ou autre, ou de la verser dans un système de recherche documentaire, sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5.

# Table des matières

Sommaire ..... 1
1.0 Objet ..... 1
2.0 Contexte ..... 1
3.0 Données des facteurs d'exposition généraux ..... 4
3.1 Poids corporel ..... 5
3.2 Consommation d'aliments et d'eau potable ..... 8
3.3 Surface corporelle ..... 9
3.4 Taux d'inhalation ..... 10
3.5 Espérance de vie ..... 12
3.6 Facteurs d'exposition relatifs à l'exposition par ingestion accidentelle ..... 12
Annexe I ..... 15
Tableau A1 Paramètres antérieurs et actuels des facteurs d'exposition utilisés par l'ARLA 16
Références ..... 19

## Sommaire

Les facteurs d'exposition sont des données liées à des caractéristiques physiologiques et à des comportements humains qui aident à déterminer l'exposition d'une personne à un agent. Ces facteurs sont utilisés en conjonction avec des données propres aux pesticides afin d'estimer l'exposition de la population à ces pesticides. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a mis à jour certains des paramètres des facteurs d'exposition utilisés dans le cadre des évaluations de l'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle. Cette mise à jour s'inscrit dans la foulée des modifications récemment apportées au guide *Exposure Factors Handbook*, au logiciel *Dietary Exposure Evaluation Model – Food Consumption Intake Database* (DEEM-FCID) et au rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de la United States Environmental Protection Agency (EPA). L'ARLA examinera périodiquement les hypothèses qui sous-tendent ces facteurs d'exposition pour s'assurer que les paramètres utilisés sont à jour et applicables à la population canadienne.

Les paramètres des facteurs d'exposition abordés dans ce document regroupent le poids corporel, la consommation d'aliments et d'eau potable, les taux d'inhalation, la surface corporelle et l'espérance de vie. Le document traite aussi des paramètres des facteurs d'exposition utilisés dans les évaluations de l'exposition par ingestion accidentelle. Ces facteurs d'exposition sont dits « généraux » puisqu'ils ne sont pas liés aux activités antiparasitaires et sont couramment utilisés pour évaluer divers types d'exposition.

## 1.0 Objet

Le présent document vise à fournir aux intervenants des renseignements à jour sur les facteurs d'exposition par défaut que l'ARLA utilise lorsqu'elle évalue les risques d'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle.

## 2.0 Contexte

En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, il incombe à l'ARLA de protéger la santé des Canadiens et des Canadiennes contre les risques inacceptables associés à l'utilisation des pesticides. Pour évaluer les risques que peut comporter l'utilisation des pesticides pour la santé, l'Agence doit pouvoir estimer le risque que la population canadienne soit exposée à des pesticides et à tout produit de transformation de ces pesticides potentiellement préoccupants sur le plan toxicologique. Les éléments déterminants de l'évaluation de l'exposition sont les propriétés du pesticide et les caractéristiques de la population exposée. Les propriétés physico-chimiques et le profil d'emploi d'un pesticide conditionnent sa présence dans l'environnement. De leur côté, les caractéristiques de la population déterminent la sensibilité de celle-ci au pesticide présent dans l'environnement. Les facteurs d'exposition sont des données sur le comportement et les caractéristiques physiques de la population. Ainsi, lorsqu'ils sont combinés aux données propres au pesticide, ils permettent d'évaluer l'ampleur, la fréquence et la durée de l'exposition de la population au pesticide.

Ce document présente une synthèse des facteurs d'exposition généraux utilisés par l'ARLA dans le cadre des évaluations de l'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle. Les facteurs d'exposition dits « généraux » ou « universels » renvoient à des facteurs d'exposition qui ne concernent pas les activités antiparasitaires (comme le poids corporel et le taux d'inhalation) et

qui sont communément utilisés dans diverses évaluations de l'exposition. Les facteurs d'exposition liés aux activités antiparasitaires (coefficient de transfert, fréquence des applications, etc.) ne sont pas abordés dans le présent document, car leurs paramètres sont fonction du profil d'emploi du pesticide évalué. Le Projet de directive PRO2014-02, *Mise à jour des coefficients de transfert agricoles pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux pesticides après traitement* de l'ARLA contient des renseignements sur les coefficients de transfert agricole utilisés pour évaluer l'exposition professionnelle après application.

**Exposition alimentaire**

L'évaluation de l'exposition alimentaire permet d'estimer l'exposition humaine associée à la présence de pesticides dans les aliments et l'eau potable. Ce type d'évaluation requiert la détermination de la quantité de résidus de pesticide présents dans les aliments et l'eau potable, de même que l'apport alimentaire de la population exposée. L'apport alimentaire est un facteur d'exposition important dans l'évaluation de l'exposition alimentaire, car les résidus de pesticide dans les aliments et les boissons consommés en plus grandes quantités ont une incidence accrue sur l'évaluation. À titre d'exemple, les estimations des résidus présents dans l'eau potable peuvent avoir une influence considérable sur l'exposition alimentaire, l'eau étant omniprésente dans l'alimentation. L'évaluation de l'exposition alimentaire porte sur l'ensemble de la population, qui est ensuite répartie en catégories établies selon l'âge et le sexe, afin de tenir compte des sensibilités différentes de groupes de population identifiables importants, notamment les femmes enceintes, les nourrissons, les enfants et les personnes âgées. Les données sur le poids corporel pour la population à l'étude sont aussi utilisées dans l'évaluation de l'exposition alimentaire; elles permettent d'obtenir des données d'exposition normalisées par kilogramme. L'ARLA effectue des évaluations de l'exposition alimentaire selon deux durées, pour un seul jour (exposition aiguë) et à long terme (exposition chronique); chacune de ces évaluations est calculée différemment. Ces deux types d'exposition font appel à des calculs différents. Dans le cadre des évaluations de l'exposition chronique, l'évaluateur du risque détermine la valeur moyenne de l'exposition alimentaire d'une personne sur une période s'étendant de plusieurs mois à une vie entière. La mesure de la tendance centrale (moyenne ou médiane) est donc utilisée pour établir la quantité de résidus dans les aliments et l'eau ainsi que le taux d'ingestion alimentaire. Pour les évaluations de l'exposition aiguë par le régime alimentaire, l'évaluateur du risque estime la distribution des expositions individuelles au cours d'une seule journée, pour ensuite déterminer le risque d'exposition des personnes se situant dans la « tranche supérieure » des valeurs de cette distribution. La « tranche supérieure » est définie comme une estimation vraisemblable de l'exposition pour les personnes dont les valeurs d'exposition se situent à l'extrémité supérieure de la distribution. Les expositions aiguës sont calculées au moyen de méthodes déterministes ou probabilistes. Les méthodes déterministes utilisent des estimations de l'exposition situées dans la tranche supérieure des valeurs afin de déterminer la quantité de résidus présente sur les produits alimentaires; elles génèrent ainsi une distribution de l'exposition fondée sur la quantité d'aliments consommés par la population. De leur côté, les méthodes probabilistes permettent d'estimer la distribution de l'exposition des personnes résultant de variations au niveau du type et de la quantité d'aliments qu'elles consomment, mais aussi au niveau de la concentration de résidus de pesticides potentiellement présents sur ces aliments. L'ARLA a établi un certain nombre de conditions à prendre en compte pour juger de l'acceptabilité d'une analyse probabiliste en matière d'examen ou d'évaluation. Ces conditions ont trait à la reproductibilité et à l'utilisation de méthodes scientifiques rigoureuses.

Pour de plus amples renseignements à ce sujet, consulter les documents de principes de l'ARLA traitant des évaluations de l'exposition par le régime alimentaire (SPN2003-01, SPN2003-03 et SPN2003-05) publiés dans la section Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web de Santé Canada.

**Exposition professionnelle**

L'évaluation de l'exposition professionnelle fournit une estimation de l'exposition par voie cutanée et par inhalation des préposés au mélange, au chargement et à l'application de pesticides, de même que des travailleurs qui exécutent des tâches dans des aires préalablement traitées avec des pesticides. Les taux d'inhalation, le poids corporel et l'espérance de vie sont les facteurs d'exposition généraux utilisés dans le cadre des évaluations de l'exposition professionnelle. Les taux d'inhalation servent à déterminer les estimations de l'exposition par inhalation. Les données sur le poids corporel sont utilisées pour normaliser l'exposition en fonction du poids en kilogrammes. Les données sur l'espérance de vie permettent d'estimer la dose journalière moyenne pour la durée de la vie dans les évaluations de l'exposition professionnelle à des agents cancérogènes et du risque connexe. L'évaluation de l'exposition professionnelle prend en compte les groupes de population d'adultes et de femmes en âge de procréer. Les estimations de l'exposition professionnelle sont déterminées à court terme (de 1 à 30 jours), à moyen terme (de 1 à 6 mois) ou à long terme (plus de 6 mois), selon le profil d'emploi et la caractérisation du risque inhérent au pesticide. Un certain nombre d'algorithmes déterministes sont aussi utilisés pour estimer l'exposition professionnelle selon divers scénarios et différentes durées d'exposition. Tous les algorithmes intègrent les paramètres des facteurs d'exposition généraux et les données propres aux pesticides.

**Exposition résidentielle**

L'évaluation de l'exposition résidentielle permet d'estimer les expositions par voie cutanée, par inhalation et par ingestion accidentelle des pesticides qui sont utilisés dans les maisons et les parcs, sur les animaux de compagnie et d'autres sites tels que les terrains de golf. Les facteurs d'exposition généraux servant à l'évaluation de l'exposition professionnelle sont appliqués de la même façon pour l'évaluation de l'exposition résidentielle. Outre ces facteurs généraux, la surface corporelle, le taux d'ingestion de sol, la surface de la main ou de l'objet mis dans la bouche, la fréquence des contacts main-bouche ou objet-bouche et le facteur d'extraction salivaire sont également pris en considération dans les évaluations de l'exposition résidentielle. Parmi ces paramètres, ceux qui sont relatifs à la surface corporelle sont requis pour établir les évaluations de l'exposition cutanée après application, tandis que les facteurs restants servent aux évaluations de certains scénarios d'exposition accidentelle par voie orale chez les enfants. L'exposition par ingestion accidentelle renvoie à l'exposition orale non alimentaire pouvant se produire chez les jeunes enfants, entre autres, par les voies suivantes :

- Exposition résultant du fait qu'un enfant touche des surfaces traitées (pelouse, sol, animaux de compagnie, etc.) avec ses mains, qu'il met ensuite dans sa bouche (exposition par contact « main-bouche »);
- Exposition résultant du fait qu'un enfant met dans sa bouche un objet ou un jouet qui a été en contact avec des surfaces traitées (exposition par contact « objet-bouche »);
- Exposition directe par ingestion de sol ou de poussière contenant des résidus de pesticide ou par ingestion de granulés de pesticide.

Parmi les groupes de population visés par des évaluations de l'exposition résidentielle, on compte les adultes, les adolescents, les enfants et les femmes en âge de procréer. Les estimations de l'exposition résidentielle peuvent être déterminées à court terme (de 1 à 30 jours), à moyen terme (de 1 à 6 mois), à long terme (plus de 6 mois) ou pour la durée de la vie. Un certain nombre d'algorithmes déterministes sont utilisés pour estimer l'exposition résidentielle selon différentes situations et durées. Ces algorithmes sont présentés en détail dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Les estimations de l'exposition en milieu résidentiel sont combinées à celles de l'exposition par le régime alimentaire afin de déterminer l'exposition globale à une substance chimique précise par de multiples voies d'exposition. Pour des précisions à ce sujet, consulter le Document de principes SPN2003-04 affiché dans la section Pesticides et lutte antiparasitaire du site Web de Santé Canada.

## 3.0 Données des facteurs d'exposition généraux

Les données des facteurs d'exposition généraux utilisées dans les évaluations de l'exposition alimentaire, professionnelle et résidentielle sont abordées ci-dessous. Ces données ont été actualisées récemment en raison de la mise à jour du guide *Exposure Factors Handbook*, du logiciel DEEM-FCID et du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA. L'ARLA réexaminera périodiquement les hypothèses des facteurs d'exposition pour s'assurer que les données sont à jour et adaptées à la population canadienne. Les données des facteurs d'exposition sont donc appelées à être modifiées lorsque des données ou des renseignements nouveaux deviennent disponibles.

L'ARLA fait appel à trois sources de référence principales pour les données des facteurs d'exposition généraux : le guide *Exposure Factors Handbook* (EPA), l'étude NHANES (National Health and Nutrition Examination Survey) et le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (EPA). Ces trois sources de référence sont interreliées dans certains cas. Les données de l'étude NHANES sont par exemple reportées dans le guide *Exposure Factors Handbook*, sur lequel s'appuient certaines des données recommandées pour les facteurs d'exposition généraux. En outre, bon nombre des données recommandées pour les facteurs d'exposition sont ensuite adoptées dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA.

L'annexe I contient des précisions sur la source de référence ainsi qu'un tableau comparatif des paramètres de facteurs d'exposition généraux actuels et antérieurs.

### 3.1 Poids corporel

Le poids corporel varie au sein de la population. Il est fonction d'une multitude de facteurs, tels que l'âge, le sexe, l'hérédité, l'alimentation et l'activité physique. L'exposition doit donc être normalisée en fonction d'un poids corporel donné pour pouvoir être estimée au regard de différentes caractéristiques démographiques. Dans le cadre des évaluations de l'exposition à des pesticides, la population est divisée en catégories établies selon l'âge et le sexe afin de tenir compte des distinctions physiologiques, des divers scénarios d'activité et des différences sur le plan de la sensibilité au risque. Ainsi, la détermination de poids corporels est indissociable de facteurs tels que l'âge et le sexe des personnes qui composent le groupe de population. D'autres facteurs d'exposition, tels que la consommation alimentaire et la surface corporelle, sont directement liés au poids corporel, qui doit alors être sélectionné en conjonction avec ces facteurs.

**Données sur le poids corporel utilisées dans les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle**

L'ARLA utilise les valeurs du poids corporel du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA pour les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle. Ces valeurs sont fondées sur les données recueillies au cours de l'étude NHANES (de 1999 à 2006). Dans les évaluations de l'exposition professionnelle, il est présumé que les travailleurs pèsent 80 kg. Cette valeur représente le poids corporel moyen pour une population d'hommes et de femmes âgés de 16 à < 81 ans. Pour ce qui est des évaluations de l'exposition résidentielle, les données de poids corporels sont subdivisées par groupes d'âge et par sexe. Le tableau 3.1.1 présente une liste de données sur le poids corporel moyen et les groupes de population utilisés pour les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle. Les groupes de population pour les évaluations de l'exposition résidentielle sont classés en se fondant sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

**Tableau 3.1.1 Données sur le poids corporel utilisées dans les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle**

| Groupe de population[1] | Poids corporel moyen (kg)[2] |
|---|---|
| Naissance à < 1 mois | 4,8 |
| 1 à < 3 mois | 5,9 |
| 3 à < 6 mois | 7,4 |
| 6 à < 12 mois | 9,2 |
| 1 à < 2 ans | 11 |
| 2 à < 3 ans | 14 |
| 3 à < 6 ans | 19 |
| 6 à < 11 ans | 32 |
| 11 à < 16 ans | 57 |
| 16 à < 81 ans | 80 |
| Femmes de 11 à < 51 ans[3] | 69 |

1 À moins d'indication contraire, les groupes de population se composent d'hommes et de femmes. La classification de ces groupes s'appuie sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

2 Estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA. Pour les adultes, le poids corporel moyen a été estimé en établissant la moyenne des estimations de poids corporel des hommes et des femmes âgés de 16 à < 81 ans.

[3] Poids corporel représentatif des femmes en âge de procréer âgées de 13 à 49 ans. Pour ce groupe, le poids corporel moyen a été obtenu en calculant la moyenne des estimations de poids corporel chez les femmes de 11 à < 51 ans tirées du guide *Exposure Factors Handbook* de l'EPA.

**Données sur le poids corporel utilisées pour les évaluations de l'exposition alimentaire**

Les données sur le poids corporel utilisées par l'ARLA dans les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire sont fondées sur les données de l'étude NHANES pour la période de 2003 à 2008. Les données sur le poids corporel de l'étude NHANES font partie intégrante du logiciel DEEM-FCID, de même que les données sur la consommation d'aliments et de boissons. De plus amples renseignements sur le logiciel DEEM-FCID et l'étude NHANES sont fournis à l'annexe I.

**Analyse comparative des données de l'étude NHANES et des données canadiennes sur le poids corporel**

Les données sur le poids corporel issues du cycle 2.2 de l'Enquête sur la santé des collectivités canadiennes (ESCC)[1] et des cycles 1 et 2 de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS)[2] étaient disponibles, de même que celles sur le poids corporel de l'étude NHANES, et elles ont été prises en compte au moment de sélectionner les données sur le poids corporel pour les évaluations de l'exposition. Étant donné que l'étude NHANES comporte des données exhaustives pour les enfants et qu'elle permet d'obtenir à partir d'une seule base de données les renseignements sur le poids corporel, la surface corporelle et la consommation d'aliments et d'eau potable, les données de cette enquête ont été considérées comme étant les plus appropriées.

L'analyse des données sur le poids corporel des trois enquêtes indique que les estimations du poids corporel moyen de l'étude NHANES sont, dans tous les groupes de population, supérieures à celles du cycle 2.2 de l'ESCC et des cycles 1 et 2 de l'ECMS. L'écart le plus important est observé dans la population des adultes (16 à < 81 ans), alors que la valeur du poids corporel moyen de l'étude américaine NHANES (de 1999 à 2006) excède de 6 % celle du cycle 2.2 de l'ESCC, lorsque les femmes et les hommes sont inclus. Dans le groupe des 11 à < 16 ans et celui des enfants de 3 à < 11 ans, l'étude NHANES affiche aussi des valeurs supérieures de 4 % et de 2 % à 3 %, respectivement. Les poids corporels calculés pour les enfants de trois ans et moins n'étant pas précisés dans les bases de données canadiennes, ils n'ont pas pu être comparés aux données de l'étude NHANES. Les données sur le poids corporel de l'étude NHANES et de l'ECMS n'ont pas été comparées directement, car les groupes de population des deux enquêtes ne correspondaient pas.

---

[1] Le cycle 2.2 de l'ESCC, mené en 2004 par Statistique Canada, visait à fournir des renseignements sur les apports alimentaires et le bien-être nutritionnel, ainsi que sur leurs principaux déterminants, afin de documenter et d'orienter les programmes, les politiques et les activités des gouvernements fédéral et provinciaux. L'ESCC 2.2 rassemblait des données sur les apports alimentaires, des données relatives à la taille et au poids mesurés, de même qu'un certain nombre d'autres variables.

[2] L'ECMS a été lancée en 2007 par Statistique Canada afin de recueillir des renseignements importants concernant la santé des Canadiens au moyen de mesures directes de la tension artérielle, de la taille, du poids et de la condition physique. Les cycles 1 et 2 de l'ECMS, chacun d'une durée de deux ans, ont été complétés. Le cycle 1 rassemble des données recueillies de mars 2007 à février 2009, et le cycle 2 des données recueillies entre août 2009 et novembre 2011.

Des inférences sont néanmoins possibles en établissant un lien entre l'ESCC et les deux enquêtes. Les valeurs des poids corporels des cycles 1 et 2 de l'ECMS sont plus élevées que celles du cycle 2.2 de l'ESCC, mais moins élevées que celles de l'étude NHANES (de 1999 à 2006). Les données sur le poids corporel des deux enquêtes sont présentées aux tableaux 3.1.2 et 3.1.3.

Sachant que l'évaluation de l'exposition et des risques connexes comporte d'autres paramètres plus ou moins prudents ou conservateurs, le fait d'utiliser les données sur le poids corporel de l'étude NHANES plutôt que les données canadiennes ne devrait pas entraîner une surestimation des risques que posent les pesticides pour la santé de la population canadienne. En outre, l'utilisation des données sur le poids corporel de l'étude NHANES cadre avec les données sur le poids corporel utilisées dans les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle.

**Tableau 3.1.2 Données sur le poids corporel utilisées pour l'ESCC, cycle 2.2 (2004) et l'étude NHANES (de 1999 à 2006)**

| Groupe de population[1] | Poids corporel moyen (kg)[2] ESCC (2004) | Poids corporel moyen (kg)[2] NHANES (de 1999 à 2006) |
|---|---|---|
| 6 à < 11 mois | Non disponible | 9,2 |
| 1 à < 2 ans | Non disponible | 11 |
| 2 à < 3 ans[3] | 14 | 14 |
| 3 à < 6 ans | 18 | 19 |
| 6 à < 11 ans | 31 | 32 |
| 11 à < 16 ans | 55 | 57 |
| Femmes de 11 à < 51 ans[4] | 66 | 69 |
| 16 à < 81 ans | 76 | 80 |

1 À moins d'indication contraire, les groupes de population se composent d'hommes et de femmes. La classification de ces groupes est fondée sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

2 Les estimations de la moyenne pour l'ESCC, cycle 2.2, sont pondérées en fonction des valeurs de pondération fournies dans l'enquête. Les estimations de l'étude NHANES sont tirées du guide *Exposure Factors Handbook* (2011). Pour les adultes, le poids corporel moyen a été estimé en établissant la moyenne des estimations de poids corporel des hommes et des femmes âgés de 16 à < 81 ans.

3 La taille de l'échantillon de l'ESCC pour le groupe des 2 à < 3 ans est limitée et comprend 332 échantillons pour les deux sexes réunis. L'ESCC ne comporte pas de données pour les enfants âgés de ≤ 2 ans.

4 Poids corporel représentatif des femmes en âge de procréer âgées de 13 à 49 ans. Pour ce groupe, le poids corporel moyen a été obtenu en calculant la moyenne des estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* pour les femmes âgées de 11 à < 51 ans.

**Table 3.1.3 Données sur le poids corporel de l'ESCC, cycle 2.2 (2004) et de l'ECMS, cycles 1 (de 2007 à 2009) et 2 (de 2009 à 2011)**

| Groupe de population[1] | Poids corporel moyen (kg)[2] ESCC (2004) | Poids corporel moyen (kg)[2] ECMS, cycle 1 (de 2007 à 2009) | Poids corporel moyen (kg)[2] ECMS, cycle 2 (de 2009 à 2011) |
|---|---|---|---|
| 3 à 5 ans | 18 | Non disponible | 19 |
| 6 à 11 ans | 33 | 33 | 33 |
| 12 à 19 ans | 63 | 63 | 63 |
| 20 à 39 ans | 74 | 76 | 76 |
| 40 à 59 ans | 78 | 79 | 80 |
| 60 à 79 ans | 76 | 78 | 78 |
| 3 à 79 ans | 69 | Non disponible | 71 |
| 6 à 79 ans | 71 | 72 | 73 |

1 Les groupes de population se composent d'hommes et de femmes. Ils correspondent à ceux qui sont utilisés dans l'ECMS.

2 Les estimations des valeurs moyennes de l'ESCC, cycle 2.2, sont pondérées en fonction des poids de l'échantillon de l'enquête. Les estimations des valeurs moyennes pour les cycles 1 et 2 de l'ECMS sont tirées de rapports d'enquête publiés par Statistique Canada. L'échantillon du cycle 1 de l'ECMS excluait les enfants de moins de six ans, et celui du cycle 2 les enfants de moins de trois ans. Les valeurs sont arrondies à deux chiffres significatifs.

## 3.2 Consommation d'aliments et d'eau potable

Pour les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire, l'ARLA se tourne progressivement vers l'utilisation des données sur la consommation d'aliments et d'eau potable tirées de l'étude NHANES qui, comme mentionné précédemment, est intégrée au logiciel DEEM-FCID. L'ensemble des données sur la consommation d'aliments et d'eau potable recueillies dans la composante « apports alimentaires » de l'étude NHANES est également appelée la composante What We Eat in America (WWEIA). Afin d'intégrer les données sur la consommation dans le logiciel DEEM-FCID, il a fallu convertir les données de type « foods-as-eaten » de la composante WWEIA de l'étude NHANES en produits alimentaires bruts. Cette conversion s'imposait, puisque les données correspondantes sur les résidus dans les aliments requises pour déterminer l'exposition sont généralement disponibles uniquement pour les produits alimentaires bruts, tels qu'ils sont mesurés dans les essais contrôlés en conditions naturelles portant sur des pesticides ou de programmes de surveillance à grande échelle. La conversion des « foods-as-eaten » en produits alimentaires bruts est réalisée en utilisant la liste de recettes de la Food Commodity Intake Database (FCID). Par exemple, une tarte aux pommes de 100 g est convertie en 34 g de blé, 1 g de lait, 15 g de sucre provenant de betterave à sucre et 50 g de pommes. Jusqu'à ce jour, l'Office of Pesticide Programs de l'EPA a converti trois cycles de données de la composante WWEIA de l'étude NHANES (de 2003 à 2004, de 2005 à 2006 et de 2007 à 2008) dans le logiciel DEEM-FCID, et il prévoit y incorporer un autre cycle de données (de 2009 à 2010). L'ensemble des données de la composante WWEIA intégrée à la FCID est appelé « WWEIA-FCID ».

Le site Web de WWEIA-FCID[3] (en anglais seulement) renferme des renseignements additionnels concernant les données sur la consommation. Il a été créé pour offrir un accès convivial et transparent aux données sur la consommation du logiciel DEEM-FCID.

**Comparaison entre les données de l'étude NHANES et les données canadiennes sur la consommation alimentaire**

Les données canadiennes sur la consommation alimentaire de l'ESCC, cycle 2.2 (2004), étaient disponibles, en plus des données sur la consommation tirées de la composante WWEIA. L'ARLA a effectué une analyse préliminaire afin de comparer les schèmes de consommation des aliments au Canada à ceux des États-Unis. Les principaux produits alimentaires offerts sur les marchés canadiens et américains étaient similaires et accessibles à la grande majorité. L'analyse préliminaire des données de l'ESCC, cycle 2.2 (2004), et de la composante WWEIA de l'étude NHAMES (de 2003 à 2006) indique que la consommation de produits transformés est plus élevée aux États-Unis, tandis que celle de fruits et de légumes frais est généralement supérieure au Canada. Globalement, 16 % de la totalité des produits alimentaires bruts de l'approvisionnement alimentaire présentaient des différences, mais la nature et la qualité des ensembles de données ne permettaient pas de caractériser plus précisément ces différences. Les données sur la consommation de l'enquête américaine WWEIA, en tant que composante du logiciel DEEM-FCID, sont donc adoptées par l'ARLA, principalement parce qu'elles forment un échantillon plus volumineux et qu'il s'agit d'une enquête continue plus représentative des habitudes alimentaires actuelles. Cette base de données permet de réaliser des évaluations probabilistes dans le cadre des évaluations de l'exposition alimentaire aiguë, de réunir des données exhaustives sur des sous-groupes de population identifiables comme les nourrissons et les enfants, d'être représentative des données sur la consommation alimentaire les plus récentes, en plus de permettre l'utilisation d'une seule base de données (NHANES-WWEIA).

### 3.3 Surface corporelle

Les données sur la surface corporelle sont nécessaires pour estimer le risque d'exposition associé aux activités après application en milieux professionnel et résidentiel. Le coefficient de transfert est la mesure de la surface cutanée disponible pour le transfert de résidus au cours d'une période et d'une activité données. Les données sur le coefficient de transfert sont habituellement tirées d'études mesurant l'exposition chez des adultes volontaires. Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser un facteur d'ajustement qui permettra de transposer les valeurs du coefficient de transfert obtenues chez les adultes à d'autres groupes de population présentant une surface corporelle différente (les enfants, par exemple). Le facteur d'ajustement est déterminé en fonction du rapport entre la surface corporelle totale des adultes et celle de la population à l'étude.

---

[3] Le Joint Institute for Food Safety and Applied Nutrition de l'Université du Maryland est chargé du développement et de l'entretien du site Web.

L'ARLA utilise les valeurs de la surface corporelle totale déclarées dans le guide *Exposure Factors Handbook* (2011) pour calculer les facteurs d'ajustement. Ces valeurs sont déterminées d'après la corrélation entre les données relatives à la taille et au poids corporel recueillies au cours de l'étude NHANES (de 1999 à 2006), celles-là mêmes qui sont utilisées comme paramètres du poids corporel dans les évaluations de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel. Les valeurs de la surface corporelle moyenne et du facteur d'ajustement pour les groupes de population sont présentées au tableau 3.3.1. La classification des groupes de population reflète celle du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

**Tableau 3.3.1 Données sur la surface corporelle utilisées dans les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle**

| Groupe de population[1] | Surface corporelle moyenne ($m^2$)[2] | Facteur d'ajustement |
|---|---|---|
| Naissance à < 1 mois | 0,29 | 0,15 |
| 1 à < 3 mois | 0,33 | 0,17 |
| 3 à < 6 mois | 0,38 | 0,19 |
| 6 à < 12 mois | 0,45 | 0,23 |
| 1 à < 2 ans | 0,53 | 0,27 |
| 2 à < 3 ans | 0,61 | 0,31 |
| 3 à < 6 ans | 0,76 | 0,39 |
| 6 à < 11 ans | 1,08 | 0,55 |
| 11 à < 16 ans | 1,59 | 0,82 |
| 16 à < 81 ans | 1,95 | 1 |
| Femmes de 11 à < 51 ans[3] | 1,77 | 0,91 |

1 À moins d'indication contraire, les groupes de population se composent d'hommes et de femmes. La classification de ces groupes est fondée sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

2 Estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA. Les valeurs de la surface corporelle totale pour les enfants de moins de 21 ans sont fondées sur les données de 1999 à 2006 de l'étude NHANES, et celles pour les adultes âgés de 21 ans ou plus sur la période de 2005 à 2006 de cette même étude. L'estimation de la surface corporelle moyenne pour les adultes a été obtenue en calculant la moyenne des estimations obtenues pour les hommes et les femmes âgés de 16 à < 81 ans.

3 Poids corporel représentatif des femmes en âge de procréer âgées de 13 à 49 ans. Pour ce groupe, le poids corporel moyen a été obtenu en calculant la moyenne des estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* pour les femmes âgées de 11 à < 51 ans.

## 3.4 Taux d'inhalation

Le taux d'inhalation se définit comme le débit de l'air entrant dans le corps humain, exprimé en volume d'air inhalé par unité de temps. Ce taux est utilisé en conjonction avec les données sur la concentration en pesticide de l'air pour calculer l'exposition par inhalation dans le cadre des évaluations de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel. Les taux d'inhalation utilisés par l'ARLA sont dérivés du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA.

Les taux d'inhalation moyens à court terme chez les adultes sont utilisés dans les évaluations de l'exposition professionnelle. Ces taux, classés selon le niveau d'activité, sont présentés au tableau 3.4.1. Ils sont dérivés des données publiées pour les hommes et les femmes âgés de 18 ans ou plus dans le guide *Exposure Factors Handbook* (1997) de l'EPA. Les activités professionnelles comme le mélange et le chargement de contenants de pesticides pesant jusqu'à 23 kg, la récolte générale et le traitement des pelouses sont considérées comme des activités

d'intensité légère. Les activités d'intensité modérées regroupent, entre autres, l'application de pesticides au moyen d'un pulvérisateur à réservoir dorsal, le mélange et le chargement de gros contenants de pesticides (> 23 kg) et la récolte au moyen d'échelles. Les activités de type sédentaire regroupent notamment la conduite d'un tracteur ou d'un aéronef utilisé pour l'application aérienne. Les activités d'intensité élevée ou de repos ne s'appliquent généralement pas aux évaluations de l'exposition aux pesticides en milieu professionnel.

Les taux d'inhalation moyens à long terme du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA sont utilisés pour les évaluations de l'exposition résidentielle. Les recommandations sont également adoptées dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Les données sont tirées de différentes études effectuées par Brochu *et al.* (2006), Stifleman (2007), l'EPA (2009) et Arcus-Arth et Blasdell (2007). Le choix des taux d'inhalation à long terme varie selon le groupe de population. La classification de ces groupes de population reflète celle du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Les groupes de population et les taux d'inhalation sont énumérés au tableau 3.4.2.

**Tableau 3.4.1 Données sur le taux d'inhalation utilisées pour les évaluations de l'exposition professionnelle**

| Population | Activité | Taux d'inhalation moyen à court terme ($m^3/h$)[1] |
|---|---|---|
| Adultes | Au repos[2] | 0,4 |
| | Sédentaire | 0,5 |
| | Légère | 1,0 |
| | Modérée | 1,6 |
| | Intense[2] | 3,2 |

1 Estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* (1997) de l'EPA, puis converties en $m^3/h$.

2 Ce niveau d'activité ne s'applique généralement pas aux évaluations de l'exposition professionnelle aux pesticides.

**Tableau 3.4.2 Données sur les taux d'inhalation utilisées dans le cadre des évaluations de l'exposition en milieu résidentiel**

| Groupe de population[1] | Taux d'inhalation moyen à long terme ($m^3/h$)[2] |
|---|---|
| 6 à < 12 mois | 0,23 |
| 1 à < 2 ans | 0,33 |
| 2 à < 3 ans | 0,37 |
| 3 à < 6 ans | 0,42 |
| 6 à < 11 ans | 0,50 |
| 11 à < 16 ans | 0,63 |
| 16 à < 81 ans | 0,64 |

1 Les groupes de population se composent d'hommes et de femmes. La classification de ces groupes est fondée sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

2 Estimations tirées du guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA, puis converties en $m^3/h$. L'estimation du taux d'inhalation moyen à long terme chez les adultes a été obtenue en calculant la moyenne des estimations obtenues pour les hommes et les femmes âgés de 16 à < 81 ans.

### 3.5 Espérance de vie

L'espérance de vie est un paramètre utilisé pour déterminer la dose journalière moyenne pour la durée de la vie dans les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle à des agents cancérogènes et du risque connexe. Étant donné que l'exposition aux pesticides varie de l'enfance à l'âge adulte, au moment de calculer la dose journalière moyenne pour la durée de la vie, l'estimation de l'exposition est amortie en fonction d'étapes de la vie distinctes. L'estimation de l'exposition journalière moyenne pour chacune de ces étapes est ajustée afin de tenir compte du nombre d'années que chacune de ces étapes comporte et de l'espérance de vie. La dose journalière moyenne pour la durée de la vie correspond à la somme des estimations de l'exposition journalière moyenne ajustée de chacune des étapes de la vie.
Les étapes prises en compte dans l'évaluation de l'exposition résidentielle sont l'enfance, l'adolescence et l'âge adulte. Dans les évaluations de l'exposition professionnelle, l'exposition est déterminée pour la période de vie active, et elle est présumée être négligeable pour toutes les autres étapes de la vie.

L'ARLA présume d'une espérance de vie de 78 ans en se fondant sur l'estimation de l'espérance de vie recommandée dans le guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA. La valeur recommandée est une estimation tirée de l'étude de Xue *et al.* (2010); elle correspond à la valeur projetée établie en 2007 pour les nouveau-nés des deux sexes.

Les données les plus récentes de Statistique Canada (de 2007 à 2009) indiquent que l'espérance de vie au Canada est de 81 ans; elle dépasse de 4 % la valeur recommandée dans le guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA. Bien que la différence entre les valeurs de l'espérance de vie des deux pays soit légère, la valeur retenue pour les évaluations canadiennes (de l'ARLA) de l'exposition est celle recommandée dans le guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA, par souci de cohérence avec l'EPA et pour une plus grande harmonisation des évaluations réalisées par les deux agences. Compte tenu des autres paramètres pris en compte dans l'évaluation de l'exposition et des risques connexes ainsi que de leur nature plus ou moins prudente ou conservatrice, l'utilisation de l'espérance de vie projetée par l'EPA ne devrait pas entraîner une surestimation ou une sous-estimation importante des risques que présentent les pesticides pour la population canadienne.

### 3.6 Facteurs d'exposition relatifs à l'exposition par ingestion accidentelle

Les facteurs d'exposition généraux révisés décrits ci-dessous sont utilisés pour évaluer l'exposition résidentielle après application chez les tout-petits exposés par contacts main-bouche et objet-bouche à des résidus de pesticides présents sur des surfaces, des animaux de compagnie et des objets.

**Facteur d'extraction salivaire**

Le facteur d'extraction salivaire est la fraction du pesticide qui peut être extraite de la main ou de l'objet par la salive.

L'ARLA utilise la valeur du facteur d'extraction salivaire de 0,48 (ou 48 %) tirée du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA, qui correspond à une estimation moyenne fondée sur l'étude de Camann *et al.* (1996). Dans le rapport sur les procédures normalisées de fonctionnement de l'EPA, il est précisé que

l'étude de Camann *et al.* est principalement axée sur la fraction du pesticide extrait par la salive à partir des mains plutôt que des objets. La valeur est néanmoins utilisée pour les évaluations de l'exposition par contact main-bouche, compte tenu de l'absence de données sur l'extraction salivaire pour l'exposition par contact objet-bouche.

**Surface de la main chez l'enfant et fraction de cette surface portée à la bouche**

La valeur de la surface de la main utilisée par l'ARLA est de 150 $cm^2$. Elle est fondée sur la surface moyenne d'une main établie pour les enfants âgés de 1 à < 2 ans dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. La valeur est calculée d'après les valeurs de la surface corporelle moyenne de l'étude NHANES pour la période de 1999 à 2006 (0,52 $m^2$ pour les enfants de 1 à < 2 ans) et en présumant qu'une main représente 2,75 % de la surface corporelle totale. Le rapport entre la surface de la main et la surface corporelle totale est tiré d'estimations du document *Development of Statistical Distributions or Ranges of Standard Factors Used in Exposure Assessment* (1985) publié par l'EPA.

L'ARLA présume que 12,7 % de la surface totale de la main est portée à la bouche au cours d'un contact main-bouche. Ce chiffre est fondé sur le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Chez les enfants, le comportement consistant à mettre la main dans la bouche a été observé par enregistrement vidéo dans le cadre de l'étude réalisée par Leckie *et al.* (2000). Les données de cette étude ont ensuite fait l'objet d'une analyse approfondie effectuée par Zatarian *et al.* (2005) visant à quantifier la fraction de la surface de la main portée à la bouche. Une explication détaillée de l'étude de Leckie et de l'analyse de Zatarian est présentée dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

En utilisant la fraction de 12,7 % et en la multipliant par la surface de la main de 150 $cm^2$, on obtient une surface de contact de 19,05 $cm^2$ par contact main-bouche.

**Surface de l'objet porté à la bouche**

L'ARLA utilise la valeur de la surface moyenne de 10 $cm^2$ tirée du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Cette valeur est fondée sur les données de l'étude de Leckie *et al.* (2000) effectuée chez les enfants de deux à cinq ans, et en présumant que la surface d'un objet qu'un enfant peut mettre dans sa bouche est moindre que celle de sa main.

**Fréquence des contacts main-bouche et objet-bouche**

Les données sur la fréquence des contacts main-bouche et objet-bouche sont présentées au tableau 3.6.1. Différentes estimations sont utilisées selon qu'il s'agit de scénarios à l'extérieur ou à l'intérieur. Les estimations sont tirées du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA et sont calculées d'après la moyenne des estimations d'ensembles de données représentatives des enfants âgés d'un à deux ans. Veuillez consulter le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA pour obtenir des précisions sur ces ensembles de données.

**Tableau 3.6.1 Données sur la fréquence des contacts main-bouche et objet-bouche dans les évaluations de l'exposition résidentielle**

| Scénario | Contacts main-bouche et objet-bouche/heure[1] |
|---|---|
| Exposition par contact main-bouche, à l'extérieur | 13,9 |
| Exposition par contact main-bouche, à l'intérieur | 20 |
| Exposition par contact objet-bouche, à l'extérieur | 8,8 |
| Exposition par contact objet-bouche, à l'intérieur | 14 |

[1] D'après le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA.

**Taux d'ingestion de sol**

Le taux d'ingestion de sol renvoie à la quantité totale de sol ingérée au cours d'une seule journée. Ce facteur est utilisé dans les évaluations de l'exposition résidentielle pour estimer l'exposition par ingestion accidentelle chez les enfants qui mettent dans leur bouche des particules de sol provenant d'aires traitées.

L'ARLA utilise le taux d'ingestion de 50 mg/jour indiqué dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (2012) de l'EPA. Cette valeur, qui correspond à la tendance centrale du taux d'ingestion de sol, est recommandée dans le guide *Exposure Factors Handbook* (2011) de l'EPA pour les enfants d'un à six ans; elle est fondée sur les données recueillies dans le cadre de multiples études, nommément celles de David et Mirick (2006), de Hogen *et al.* (1998), de Davis *et al.* (1990), de Van Wijnen *et al.* (1990) et de Calabrese et Stanek (1995).

# Annexe I

**Renseignements sur les principales sources de référence des facteurs d'exposition**

Guide *Exposure Factors Handbook* de l'EPA

Le guide *Exposure Factors Handbook*, qui contient un compendium de paramètres de facteurs d'exposition, est destiné à fournir aux évaluateurs de l'exposition et du risque des recommandations sur les paramètres des facteurs d'exposition. Le guide a été publié en 1997 par le National Center for Environmental Assessment (NCEA), et il a été révisé en 2011. Le NCEA fait partie de l'Office of Research and Development chapeauté par l'EPA. La version 2011 du guide *Exposure Factors Handbook* sert de base à un certain nombre de facteurs d'exposition utilisés par l'ARLA dans le cadre des évaluations de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel. Avant sa publication, l'édition de 1997 constituait la principale source de référence sur les paramètres de facteurs d'exposition.

Étude National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)

L'étude NHANES est un programme de premier plan du National Center for Health Statistics des Centers for Disease Control des États-Unis. L'étude est réalisée en partenariat avec l'EPA et sa vocation est d'évaluer l'état de santé et nutritionnel des adultes et des enfants des États-Unis. Elle comporte des entrevues et des examens physiques, et le cycle de publication des résultats est semestriel. Les données sur la consommation d'aliments et d'eau potable sont recueillies par l'intermédiaire du volet « apports alimentaires » de l'étude, également appelé la composante What We Eat in America (WWEIA). L'Office of Pesticide Programs de l'EPA a entrepris une révision des données sur la consommation utilisées dans les évaluations de l'exposition par le régime alimentaire aux pesticides en 2010, puis elle a intégré les données de la composante WWEIA de l'étude NHANES à la Dietary Exposure Evaluation Model-Food Consumption Intake Database (DEEM-FCID). La DEEM-FCID est un programme logiciel utilisé par l'ARLA et l'EPA pour la conduite d'évaluations de l'exposition aux pesticides résultant du régime alimentaire. Les données démographiques et relatives au poids corporel tirées de l'étude NHANES ont aussi été intégrées au logiciel DEEM-FCID. L'EPA a acquis les droits sur le logiciel DEEM-FCID, puis a lancé une version publique du logiciel en 2012-2013. Avant cette mise à jour, les données de l'enquête Continuous Survey of Food Intake by Individuals de l'EPA constituaient la base de données du logiciel DEEM-FCID sur la consommation et le poids corporel.

Rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA

Le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* a été élaboré par l'Office of Pesticide Programs de l'EPA. La version préliminaire de ces procédures normalisées de fonctionnement a été publiée en 1997 et mise à jour quelques années plus tard, en 2001. L'édition de 2012 est le fruit d'une révision en profondeur de ces procédures par l'Office of Pesticide Programs de l'EPA. Cette dernière édition est le principal document d'orientation utilisé par l'ARLA pour les évaluations de l'exposition résidentielle. L'Agence y puise aussi des algorithmes et des paramètres de facteurs d'exposition. Avant la publication de l'édition de 2012,

l'ARLA a successivement utilisé les paramètres des facteurs d'exposition de l'édition de 1997, puis ceux de la version révisée publiée en 2001. Il convient de souligner que les paramètres des facteurs d'exposition de l'édition de 2012 utilisés pour les évaluations déterministes de l'exposition résidentielle sont pour la plupart fondés sur des estimations des valeurs moyennes du groupe de population ciblé. Il s'agit là d'un changement par rapport aux paramètres des facteurs d'exposition antérieurs des éditions de 1997 et de 2001, qui pour la plupart reposaient sur des estimations des valeurs médianes. Les estimations des centiles des facteurs d'exposition sont également précisées dans l'édition 2012, mais l'usage de ces valeurs est réservé aux évaluations probabilistes. L'ARLA utilise actuellement des méthodes déterministes pour les évaluations standard de l'exposition en milieux professionnel et résidentiel. Ainsi, les distributions de facteurs d'exposition liés aux évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle ne sont pas abordées dans ce document de principes. Quant aux paramètres des facteurs d'exposition pour les évaluations probabilistes de l'exposition professionnelle et résidentielle, ils seront précisés à mesure que des procédures normalisées seront élaborées pour ces évaluations.

**Tableau A1 Paramètres antérieurs et actuels des facteurs d'exposition utilisés par l'ARLA**

| Facteur d'exposition générale | Scénario d'exposition | Paramètres actuels | Paramètres antérieurs |
|---|---|---|---|
| Consommation alimentaire[1] | Régime alimentaire | DEEM, version 3.18 : Données sur la consommation alimentaire et le poids corporel de l'étude NHANES (de 2002 à 2008) | DEEM, version 2.14 : Données sur la consommation alimentaire et le poids corporel de l'enquête CFSII (de 1994 à 1996 et 1998) |
| Poids corporel (PC)[1] | Régime alimentaire | | |
| Poids corporel[2] | Professionnelle et résidentielle | Groupe — PC (kg)<br>1 à < 2 ans — 11<br>2 à < 3 ans — 14<br>3 à < 6 ans — 19<br>6 à < 11 ans — 32<br>11 à < 16 ans — 57<br>16 à < 81 ans (adultes) — 80<br>Femmes de 13 à < 49 ans* — 69 | Groupe — PC (kg)<br>Enfants — 15<br>Adolescents — 39<br>Adultes — 70 |
| Surface corporelle (SC)[3] | Professionnelle et résidentielle | Groupe — SC ($m^2$)<br>1 à < 2 ans — 0,53<br>2 à < 3 ans — 0,61<br>3 à < 6 ans — 0,76<br>6 à < 11 ans — 1,08<br>11 à < 16 ans — 1,59<br>16 à < 81 ans (adultes) — 1,91<br>Femmes de 13 à < 49 ans* — 1,77 | Groupe — SC ($m^2$)<br>Enfants — 0,66<br>Adolescents — 1,27<br>Adultes — 1,84 |
| Espérance de vie[4] | Professionnelle et résidentielle | 78 ans | 75 ans |
| Taux d'inhalation (TI) à court terme | Professionnelle | Groupe : adultes<br>Activité — TI ($m^3$/h)<br>Sédentaire — 0,5<br>Légère — 1,0<br>Modérée — 1,6 | Groupe : adultes<br>Activité — TI ($m^3$/h)<br>Sédentaire — 0,5<br>Légère — 1,0<br>Modérée — 1,6 |
| Taux d'inhalation | Résidentielle | Groupe — TI ($m^3$/h) | Groupe — TI ($m^3$/h) |

| Facteur d'exposition générale | Scénario d'exposition | Paramètres actuels | | Paramètres antérieurs | |
|---|---|---|---|---|---|
| (TI) à moyen et à long terme[5] | | 1 à < 2 ans<br>2 à < 3 ans<br>3 à < 6 ans<br>6 à < 11 ans<br>11 à < 16 ans<br>16 à < 81 ans (adultes)<br>Femmes de 13 à < 49 ans* | 0,23<br>0,33<br>0,37<br>0,42<br>0,50<br>0,63<br>0,64 | Enfants<br>Adultes | 0,36<br>0,55 |
| Facteur d'extraction salivaire[6] | Résidentielle | 48 % | | 50 % | |
| Surface de la main portée à la bouche[7] | Résidentielle | 150 $cm^2$ (surface de la main) × 12,7 % (fraction de la surface de la main portée à la bouche) = 19,2 $cm^2$ | | 20 $cm^2$ (fraction de la surface de la main représentant 2 à 3 doigts) | |
| Surface de l'objet porté à la bouche[8] | Résidentielle | 10 $cm^2$ | | 25 $cm^2$ | |
| Fréquence des contacts main-bouche[9] | Résidentielle | Lieu<br>À l'extérieur<br>À l'intérieur | Contacts/heure<br>13,9<br>20 | Scénario<br>À court terme<br>À moyen et à long terme | Contacts/heure<br>20<br>9,5 |
| Fréquence des contacts objet-bouche[10] | Résidentielle | Lieu<br>À l'extérieur<br>À l'intérieur | Contacts/heure<br>8,8<br>14 | Non disponible | |
| Taux d'ingestion de sol[11] | Résidentielle | 50 mg/jour | | 100 mg/jour | |

* Valeur estimative obtenue pour les femmes de 13 à < 49 ans en établissant la moyenne des taux d'inhalation déclarés dans le guide *Exposure Factors Handbook* de l'EPA pour les femmes âgées de 11 à < 51 ans.

1 L'enquête CSFII a servi de base aux données sur la consommation et sur le poids corporel utilisées dans le logiciel DEEM-FCID. La CSFII, qui fait partie du National Nutrition Monitoring and Related Research Program, a été créée en 1990 par l'EPA dans le but de surveiller l'alimentation et la nutrition aux États-Unis. L'enquête comportait un rappel alimentaire de 24 heures de tous les aliments consommés pendant deux jours non consécutifs, des renseignements sur les ménages et des données autodéclarées sur le poids corporel et la taille. Quatre versions (de 1985 à 1988, de 1989 à 1991, de 1994 à 1996 et 1998) de l'enquête CSFII centrées sur les ménages à faible revenu ou à revenu de base ont été produites. La toute dernière version (1998) ciblait tout particulièrement les enfants de la naissance à neuf ans. La version 2.14 du logiciel DEEM-FCID intégrait les données des versions de 1994 à 1996 et de 1998 de la CSFII. La version 3.18 du Dietary Exposure Evaluation Model (DEEM), ou sa plus récente version, dans laquelle seront intégrées les données sur la consommation alimentaire de l'étude NHANES, sera adoptée en 2014.

2 Pour les évaluations de l'exposition professionnelle et résidentielle, les estimations antérieures relatives au poids corporel étaient fondées sur l'étude NHANES, série II (de 1976 à 1980). Les données de l'étude NHANES II ont été intégrées au guide *Exposure Factors Handbook* (1997) de l'EPA; les données sur le poids corporel des éditions précédentes du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* s'inspirent de ce guide. L'estimation pour les adultes est fondée sur la valeur médiane du poids corporel d'hommes et de femmes âgés de 18 ans ou plus. L'estimation pour les adolescents a été calculée d'après la moyenne des valeurs médianes des poids corporels d'adolescents des deux sexes âgés de 10 à 12 ans, et celle pour les enfants d'après la moyenne des valeurs médianes des poids corporels d'enfants des deux sexes âgés de trois ans (15 kg).

3 Les estimations antérieures de la surface corporelle étaient fondées sur l'édition de 1997 du guide *Exposure Factors Handbook* de l'EPA. Les estimations pour les adultes s'appuyaient sur les données de groupes d'hommes et de femmes âgées de 18 ans. Les estimations pour les adolescents ont été calculées à partir de données chez des adolescents des deux sexes âgés de 12 à 13 ans. Les estimations pour les tout-petits étaient fondées sur les données de groupes d'enfants des deux sexes âgés de trois ans. Les estimations ont été calculées en totalisant les estimations de la valeur médiane de la surface corporelle de chacune des parties du corps. Les groupes composés d'hommes et de femmes ont été combinés en utilisant la moyenne pour les deux groupes.

4 L'estimation antérieure de l'espérance de vie était fondée sur l'espérance de vie projetée aux États-Unis pour les femmes et les hommes nés en 1993.

5 Les estimations antérieures des taux d'inhalation à moyen et à long terme chez les enfants étaient fondées sur l'édition de 1997 du guide *Exposure Factors Handbook* de l'EPA. Les taux d'inhalation chez les enfants sont dérivés des données chez des enfants des deux sexes âgés de trois à cinq ans.

6 L'estimation antérieure pour le facteur d'extraction salivaire s'appuyait sur la révision de 2001 de l'édition de 1997 du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA.

7 L'estimation antérieure pour la surface de la main portée à la bouche s'appuyait sur la révision de 2001 de l'édition de 1997 du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA. Cette estimation a été corrigée pour tenir compte de la fraction de la main portée à la bouche, puisque les enfants ne mettent pas toute leur main dans la bouche. La surface estimative de 20 $cm^2$ correspondait à la surface occupée par deux ou trois doigts.

8 L'estimation antérieure pour la surface de l'objet porté à la bouche était fondée sur la révision de 2001 de l'édition de 1997 du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA. Elle représentait un centile supérieur de la surface d'un objet qu'un tout-petit peut mettre dans sa bouche.

9 Les estimations antérieures de la fréquence des contacts main-bouche sont tirées de la révision de 2001 de l'édition de 1997 du rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* de l'EPA et fondées sur des enfants âgés de deux à cinq ans. Les estimations ne portaient pas sur des distinctions de lieu (à l'extérieur ou à l'intérieur), mais plutôt de durée (à court terme et de moyen à long terme). L'estimation pour les scénarios d'exposition à court terme a été établie en présumant d'une valeur au 90$^e$ centile, et celle pour les scénarios d'exposition de moyen à long terme en présumant d'une valeur moyenne.

10 La fréquence des contacts objet-bouche n'était pas prise en compte dans l'algorithme de l'exposition utilisé auparavant pour l'exposition par contact objet-bouche et ses évaluations.

11 L'estimation antérieure pour le taux d'ingestion de sol était indiquée dans le rapport *Standard Operating Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments* (1997) de l'EPA et s'appuyait sur l'estimation du taux d'ingestion de sol moyen établie pour les enfants d'un à six ans dans la version préliminaire du guide *Exposure Factors Handbook* (1996).

## Références

Arcus-Arth, A. et Blaisdell, R.J. 2007. Statistical Distributions of Daily Breathing Rates for Narrow Age Groups of Infants and Children. *Risk Analysis* 27(1): 97-110.

Brochu, P., Ducré-Robitaille, J.-F. et Brodeur, J. 2006. Physiological Daily Inhalation Rates for Free-Living Individuals Aged 1 Month to 96 Years, Using Data from Double Labeled Water Measurements: A Proposal for Air Quality Criteria, Standard Calculations and Health Risk Assessment. *Human and Ecological Risk Assessment* 12(4):675-701.

Calabrese, E.J. et Stanek, E.J. 1995. Resolving Intertracer Inconsistencies in Soil Ingestion Estimation. *Environmental Health Perspectives* 103(5):454-457.

Camann, D.E., Harding, H.J., Geno, P.W. et Agrawal, S.R. 1996. Comparison of Methods to Determine Dislodgeable Residue Transfer from Floors. US EPA, Research Triangle Park, NC. EPA/600/R96/089.

Davis, S. et Mirick, D.K. 2006. Soil Ingestion in Children and Adults in the Same Family. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* 16(1):63-75.

Davis, S., Waller, P., Buschbom, R., Ballou, J. et White, P. 1990. Quantitative Estimates of Soil Ingestion in Normal Children between the Ages of 2 and 7 Years; Population-based Estimates Using Aluminum, Silicon, and Titanium as Soil Tracer Elements. *Archives of Environmental Health* 45(2): 112-122.

Hogan, K., Marcus, A., Smith, R. et White, P. 1998. Integrated Exposure Uptake Biokinetic Model for Lead in Children: Empirical Comparisons with Epidemiologic Data. *Environmental Health Perspectives* 106 (Supp 6): 1557-1567.

Leckie, J.O., Naylor, K.A., Canales, R.A., Ferguson, A.C., Cabrera, N.L., Hurtado, A.L., Lee, K., Lin, Y., Ramirez, A. et Vierira, J.D. 2000. Quantifying Children's Microlevel Activity Data from Existing Videotapes. Contract Report Submitted to US EPA, ORD, NERL. Reference No. U2F112OT-RT.

Santé Canada. 2006. Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, cycle 2.2, Nutrition (2004) - Guide d'accès et d'interprétation des données. Santé Canada (SC), Direction générale des produits de santé et des aliments, Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition. No Pub. SC 4627.

Santé Canada. 2003. Document de principes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (SPN-2003-05) – Orientations relatives à la précision des estimations de résidus anticipés en vue de leur utilisation dans l'évaluation probabiliste du risque alimentaire aigu. N° de catalogue : H113-13/2003-5F-PDF.

Santé Canada. 2003. Document de principes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (SPN2003-03) – Évaluation de l'exposition aux pesticides contenus dans les aliments - Guide de l'utilisateur. N° de catalogue : H113-13/2003-3F-PDF.

Santé Canada. 2003. Document de principes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (SPN2003-01) – Choix d'un centile d'exposition aiguë par voie alimentaire comme seuil de sécurité. N° de catalogue : H113-13/2003-1F-PDF.

Statistique Canada. 2012. CANSIM, tableau 102-0512. Espérance de vie, à la naissance et à 65 ans, selon le sexe et par province et territoire. Statistique Canada. N° de catalogue : 84-537-XIE. Lien consulté le 13juin 2013 à : http://www.statcan.gc.ca/.

Statistique Canada. 2012. Enquête canadienne sur les mesures de la santé : tableaux de données du cycle 2. Tableau 23 : Poids mesuré, selon l'âge et le sexe, population à domicile, Canada, 2009 à 2011. Statistique Canada. N° de catalogue : 82-636-X.

Statistique Canada. 2010. Enquête canadienne sur les mesures de la santé : tableaux de données du cycle 1. Tableau 15 : Circonférence de la taille mesurée de la population à domicile, selon l'âge et le sexe, Canada, 2007 à 2009. Statistique Canada. N° de catalogue : 82-624-X.

Statistique Canada. 2005. Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes – Nutrition : Volet général sur la santé, fichier de microdonnées à grande diffusion. Statistique Canada. N° de catalogue : 82M0024XCB.

Stifelman, M. 2007. Using Doubly-Labeled Water Measurements of Human Energy Expenditure to Estimate Inhalation Rates. *The Science of Total Environment* 373 (2-3):585-590.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 2012. Standard Operation Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments. US EPA, Office of Pesticide Programs.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 2011. Exposure Factors Handbook: 2011 Edition. US EPA, Office of Research and Development. EPA/600/R-090/052F.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 2009. Metabolically-derived Human Ventilation Rates: A Revised Approach Based upon Oxygen Consumption Rates. US EPA, Office of Research and Development. EPA/600/R-06/129F.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 2001. Science Advisory Council for Exposure. Recommended Revisions to the Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential Exposure Assessments. US EPA, Office of Pesticide Programs.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 1997. Exposure Factors Handbook. US EPA, Office of Research and Development. EPA/600/P-95/002F.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 1997 Draft Standard Operation Procedures for Residential Pesticide Exposure Assessments. US EPA, Office of Pesticide Programs. Contract No. 68-W6-0030. Work Assignment No. 3385.102.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996. Draft Exposure Factors Handbook, August 1996. US EPA, Office of Research and Development. EPA/600/P-95/002B.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). 1985. Development of Statistical Distributions or Ranges of Standard Factors Used in Exposure Assessments. US EPA, Office of Research and Development, Office of Health and Environmental Assessment. EPA/600/8-85-010.

United States Department of Health and Human Services (DHHS). 2006. National Center for Health Statistics. National Health and Nutrition Examination Survey Data. US DHHS, Centers for Disease Control and Prevention. Lien consulté le 20 novembre 2012 à : http://www.cdc.gov/nchs/nhanes.htm.

Van Wijnen, J.H., Clausing, P. et Brunekreef, B. 1990. Estimated Soil Ingestion by Children. *Environmental Research* 51(2): 147-162.

Xu, J., Kochanek, K.D., Murphy, S.L. et Tejada-Vera, B. 2010. Deaths: Final Data for 2007. *National Vital Statistics Reports* 58(19):1-135.

Zartarian, V., Xue, A.H., Ozkaynak, W., Dang, W., Glen, G., Smith, L. et Stallings, C. 2005. A Probabilistic Exposure Assessment for Children Who Contact CCA-treated Playsets and Decks Using the Stochastic Human Exposure and Dose Simulation Model for the Wood Preservative Exposure Scenario (SHEDS-Wood). Final Report. US EPA. Washington. DC. EPA/600/X-05/009.